

MINISTÈRE DE LA PRODUCTION INDUSTRIELLE ET DES COMMUNICATIONS.

SERVICE DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE.



BREVET D'INVENTION.

Gr. 10. — Cl. 4.

N° 884.598

Dispositif pour le réglage en marche de la pression intérieure des bandages de roues de véhicules automobiles.

FORSCHUNGSINSTITUT FÜR KRAFTFAHRWESEN UND FAHRZEUGMOTOREN AN DER TECHN. HOCHSCHULE STUTTGART résidant en Allemagne.

Demandé le 31 juillet 1942, à 13^h 51^m, à Paris.

Délivré le 27 avril 1943. — Publié le 29 août 1943.

(3 demandes de brevets déposées en Allemagne les 16 février 1939, 27 janvier et 11 décembre 1941.
— Déclaration du déposant.)

L'invention a pour but la solution du problème connu en soi qui consiste à rendre réglable en marche la pression des bandages pneumatiques en caoutchouc à l'aide d'un
5 sélecteur de pression à manœuvrer par le conducteur et de tuyauteries conduisant aux différents bandages. Dans les dispositifs proposés jusqu'à présent à cet effet, il fallait amener deux tuyauteries d'arrivée à chaque
10 roue du véhicule, ou bien on ne pouvait qu'augmenter la pression du bandage après une perte d'air éventuelle, mais on ne pouvait pas réduire la pression. Le plus souvent, les tuyauteries d'amenée et les joints
15 ou presse-étoupe, nécessaires devaient rester en permanence sous pression ce qui pouvait provoquer des perturbations de fonctionnement et même des accidents de circulation en cas de dégonflage des bandages.
20 On a également déjà proposé des dispositifs n'exigeant qu'une seule tuyauterie allant du sélecteur de pression au bandage de roue, qui ne devait être mise sous pression que pendant l'opération du changement de
25 pression et qui, le cas échéant, permettait malgré cela une augmentation ou une réduction

de pression dans les bandages, mais dans ce cas, il était encore nécessaire de prévoir des organes d'obturation spéciaux manœuvrables, en remplacement des valves
30 usuelles ayant fait leurs preuves.

Dans beaucoup de ces dispositifs, surtout pour la réduction de la pression du bandage, la manœuvre exigeait une attention particulière du conducteur et une surveillance de
35 l'instrument indicateur de la pression, ce fait détournait l'attention du conducteur et mettait en danger la conduite du véhicule.

Suivant l'invention, on a réussi à éviter 40 ces inconvénients et ce avec un dispositif relativement simple n'exigeant également qu'une seule tuyauterie allant du sélecteur de pression aux bandages de roues et qui, abstraction faite de la durée de l'opération
45 du changement de pression, est maintenue sans pression; dans ce dispositif on peut se servir des valves de bandages usuelles ayant fait leurs preuves.

Dans ce cas, on met à profit la possibilité, 50 déjà utilisée dans les installations de gonflage des bandages, d'ouvrir la valve usuelle

Prix du fascicule : 13 francs.

à l'aide d'un piston agissant sur cette valve et actionné par de l'air comprimé, mais on utilise comme piston un piston différentiel qui ouvre la valve du bandage sous l'action de la pression régnant dans la tuyauterie et fonctionnant de façon telle que la valve reste ouverte même si la pression est un peu inférieure à la pression intérieure du bandage.

Grâce à ce dispositif, à adjoindre à la valve usuelle du bandage, il est possible, non seulement d'ouvrir la valve par une augmentation de pression correspondante dans la tuyauterie et d'introduire ensuite l'air comprimé dans ce bandage, mais de maintenir ouverte la valve en établissant dans la tuyauterie une pression inférieure à celle du bandage jusqu'à ce que, par suite d'un échappement suffisant de l'air du bandage, la pression de ce dernier soit abaissée au degré voulu.

En annulant la pression dans la tuyauterie, on peut dans tous les cas refermer la valve de sorte que la pression réalisée dans le bandage reste maintenue.

Lorsqu'on utilise un orifice calibré pour obtenir l'échappement de l'air avec une lenteur convenable pour l'abaissement de la pression du bandage, il est possible, à l'aide d'un instrument indicateur de pression raccordé à la tuyauterie, de surveiller la modification de la pression du bandage et de la faire cesser à un degré quelconque, même si le sélecteur de pression comporte d'une manière convenable des dispositifs qui arrêtent automatiquement le gonflage ou le dégonflage du bandage à un degré de pression déterminé, par exemple lorsqu'on atteint une pression élevée ou une pression réduite à l'intérieur du bandage.

Plusieurs modes d'exécution ont été représentés schématiquement sur le dessin annexé à titre d'exemple.

La fig. 1 montre schématiquement et en perspective l'ensemble d'une installation en application sur un véhicule automobile;

La fig. 2 montre à plus grande échelle et en coupe axiale médiane une valve de bandage avec le nouveau dispositif de commande;

La fig. 3 montre en coupe axiale un mode

d'exécution particulier du sélecteur de pression;

La fig. 4 est une élévation latérale d'un détail de la fig. 3;

La fig. 5 est une coupe axiale correspondant à celle de la fig. 3, montrant les organes dans une position différente;

La fig. 6 est une coupe suivant la ligne A-B de la fig. 5;

La fig. 7 montre en coupe médiane un deuxième mode d'exécution d'une valve de bandage avec le dispositif suivant l'invention;

La fig. 8 montre d'une manière analogue un troisième mode d'exécution.

Sur le tableau de bord A est prévu un sélecteur de pression B. Celui-ci est relié par une tuyauterie simple *g* à un compresseur d'air C, par l'intermédiaire d'un réservoir compensateur de pression D, muni d'un réducteur de pression E, d'un manomètre F et d'une soupape de sûreté G. Du sélecteur de pression B, à partir duquel le compresseur d'air C est de préférence mis en marche et arrêté, une deuxième tuyauterie simple *h* conduit à un distributeur H duquel partent des tuyauteries H₁, H₂, H₃, H₄ reliées respectivement par des pressétoupe aux roues avant et arrière et aux valves usuelles J₁, J₂, J₃, J₄ des bandages.

La fig. 2 montre la valve montée de manière connue sur une chambre à air *a* et comportant l'organe obturateur *n* avec sa tige monté dans le corps tubulaire *b* de la valve de façon telle que la valve soit ouverte par une pression exercée sur cette tige.

Sur le corps *b* de la valve est vissé un chapeau *q* raccordé en *h*₁ à l'une des tuyauteries H₁-H₄ et dont l'alésage central, coaxial au corps *n* et élargi par un épaulement, est destiné à recevoir un piston différentiel *r* dont la tige creusée est munie de trous de passage *s* un peu avant son extrémité inférieure, placée en face de la tige de la valve. Afin de permettre l'échappement de l'air que contient la chambre formée par l'alésage de grand diamètre au-dessous du piston *r* on a ménagé dans le chapeau *q* des canaux *t* débouchant à l'air libre. Lorsque, à l'aide du sélecteur de pression B, on envoie l'air du réservoir D dans la tuyauterie

h avec une pression supérieure à la pression des bandages et ensuite, par une des tuyauteries de distribution H_1-H_4 , dans la chambre 2 du cylindre, au-dessus du piston différentiel r, ce piston est déplacé vers le bas, exerce une pression sur la tige de la valve du bandage et ouvre cette valve. L'air comprimé pénètre alors à l'intérieur du bandage jusqu'à ce que la pression ait atteint le degré voulu, que l'arrivée de l'air comprimé dans la tuyauterie h soit interrompue, de préférence automatiquement, par le distributeur H, et que la tuyauterie elle-même soit vidée de la pression qu'elle contient. Le piston différentiel recule alors sous l'action de la pression intérieure du bandage et la valve se referme automatiquement de manière connue.

Lorsqu'il s'agit de réduire la pression intérieure du bandage on introduit, toujours à l'aide du distributeur H, de l'air comprimé dans les tuyauteries h et H_1-H_4 . La face du piston différentiel r, sur laquelle agit la pression régnant à l'intérieur de la tuyauterie, étant plus grande que celle sur laquelle agit la pression intérieure du bandage, ce piston différentiel est à nouveau refoulé vers le bas et ouvre la valve du bandage.

Si l'on arrête alors l'arrivée de l'air comprimé, l'air qui contient le bandage peut, grâce à sa pression, passer par le canal central 8 du piston différentiel r, arriver au distributeur H par les tuyauteries H_1-H_4 et s'échapper par exemple par un orifice calibré. Lorsque la pression intérieure du bandage atteint la limite inférieure prédéterminée, on peut, en ouvrant brusquement l'échappement, annuler la pression dans les tuyauteries h et H_1-H_4 et provoquer ainsi le recul du piston différentiel r et la fermeture de la valve du bandage.

Lorsque ceci ne doit pas déjà se produire au moment où se produit l'arrêt automatique de la réduction de pression du bandage, mais plus tôt et à une pression plus élevée, on peut, en observant la pression de la tuyauterie h qui, en présence d'un orifice calibré, correspond à peu près à la pression intérieure du bandage (si l'orifice calibré était fermé, la pression correspondrait exactement à celle du bandage) interrompre à la

main et au moment précis l'échappement de l'air.

Suivant les fig. 3 à 6, le sélecteur de pression B peut être formé par un tiroir rotatif et mobile longitudinalement, inséré entre le compresseur C, les bandages et l'air extérieur et qui peut être manœuvré d'une manière particulièrement simple et logique.

Le tiroir 2 peut tourner et coulisser longitudinalement dans un alésage du boîtier 1. Il est soumis à l'action d'un ressort 3 ayant tendance à l'appliquer par son épaulement 4 contre l'une des faces du boîtier 1. Sur ce tiroir est articulé, par une rotule ou similaire, une tringle de traction 5, reliée au dispositif d'embrayage du compresseur.

Dans le boîtier du tiroir débouche un canal d'entrée d'air venant du compresseur. Un canal 7, orienté à angle droit par rapport au plan de la figure 3 (voir les fig. 5 et 6), conduit aux bandages pneumatiques. Un canal 8 débouche à l'air libre.

Dans la voie, entre l'entrée d'air 6 et le canal 7 est ménagée une chambre à clapet 9 dont le clapet obturateur 12, soumis à l'action d'un ressort 10 et d'une membrane 11, se ferme dans la direction de circulation de l'air. Le canal d'entrée d'air 6 est en communication par un canal étroit 13 avec une chambre à membrane 14. Un autre canal 15 relie la chambre 14 au canal 16 ménagé dans le boîtier du tiroir et allant de la chambre à clapet 9 au canal 7.

Avant le canal de sortie 8, muni d'un orifice calibré 17, se trouve une chambre à clapet 18. Le canal d'entrée 19 de cette chambre est ordinairement fermé par un clapet 21, soumis à l'action d'un ressort de compression 20. Une des parois de la chambre à clapet 18 est formée par une membrane 22.

Le tiroir 2 manœuvrable à l'aide d'une poignée 23, est muni d'une mortaise 24 formée substantiellement par une rainure parallèle à l'axe et débouchant à une extrémité (inférieure) dans une cavité circulaire élargie 24'. Avec la membrane 26, disposée dans la chambre à membrane 14 entre le canal 13 et le canal 15, coopère un homme 25 qui peut s'engager dans la cavité 24' de la mortaise 24 et s'y trouve engagée dans la position suivant la fig. 3.

Un canal radial 27 du tiroir 2 est disposé de façon telle que, lorsque le tiroir est orienté convenablement, c'est-à-dire lorsque le bonhomme 25 s'est engagé dans la mortaise 24, ce canal se trouve placé en face du canal axial 28 du tiroir 2 duquel partent quatre canaux transversaux 29, 30, 31, et 35. Dans ce cas, le canal 29 se trouve en face du canal 7 du boîtier, allant aux bandages. Le canal 31 se trouve au-dessus du canal 29 à une distance telle qu'il se substitue à celui-ci lorsque, après dégagement du bonhomme 25, le tiroir est poussé par le ressort 3 dans la position de repos dans laquelle l'épaule-ment 4 de ce tiroir repose contre la face terminale du boîtier 1 du tiroir.

La tension du ressort 10 du clapet 12 et celle du ressort 20 du clapet 21 peuvent être réglées à l'aide de vis de réglage 38 et 32.

Lorsque le dispositif décrit doit servir à produire une augmentation de la pression dans les bandages pneumatiques, le tiroir 2, qui se trouve dans la position suivant la fig. 3, est tiré vers le haut à l'aide de la poignée 23 et à l'encontre de l'action du ressort 3, et amené dans la position de repos dans laquelle l'épaule-ment 4 vient s'appuyer contre le boîtier 1, de sorte que le bonhomme 25 s'engage dans la mortaise 24. Le compresseur non représenté est alors embrayé à l'aide de la tringle de traction 5. L'air suit le canal 6, traverse la chambre à clapet 9, passe par le clapet ouvert 12, les canaux 16, 27, 29 et 7 pour arriver aux bandages. Sur la membrane 11 agit, à l'encontre de l'action du ressort 10, une pression d'air un peu inférieure à la pression intérieure des bandages, grâce à la circulation dans la tuyauterie, mais cette pression augmente dans une proportion déterminée avec la pression des bandages. Sous l'action de cette pression, la membrane 11 comprime le ressort 10. Lorsque la pression atteint une valeur déterminée, la pression de la membrane finit par vaincre la résistance du ressort et le clapet 12 se ferme.

Le compresseur travaille alors sur le clapet fermé. En conséquence, la pression augmente rapidement dans la chambre 9. Elle se propage par le canal étroit 13 dans la

chambre 14 et agit sur la face arrière de la membrane 26. La pression, croissant rapidement dans cette chambre, devient supérieure à la pression des bandages qui règne sur le côté opposé de la membrane grâce au canal de communication 15; à l'aide de la membrane 26, cette pression dégage le bonhomme 25 de la cavité 24'. Le tiroir subit l'action du ressort 3, se déplace donc vers le bas jusqu'à ce que l'épaule-ment 4 vienne buter contre le boîtier 1. A l'aide de la tringle 5, le compresseur est alors débrayé. Le canal transversal 29 du tiroir dépasse la face inférieure du boîtier 1 du tiroir et les tuyauteries allant aux bandages sont brusquement mises en communication avec l'air extérieur et se vident.

En modifiant la tension préalable du ressort 10 à l'aide de la vis 38, on peut régler la pression à laquelle se produit l'arrêt, de façon telle que le clapet 12 se ferme régulièrement pour une pression maxima déterminée dans les bandages.

La fig. 5 explique le processus de la réduction de pression à l'intérieur des bandages. Dans ce cas, le tiroir 2 a tourné de 180° et a été tiré dans la position supérieure indiquée en traits mixtes de sorte que le compresseur est à nouveau embrayé. L'air du compresseur passe par les canaux 6, 16, traverse un canal de déviation 38 ménagé dans le tiroir 2 et qui se trouve placé en face du canal 16, pénètre dans le canal 7 et ensuite dans les tuyauteries allant aux bandages.

Dès que les tuyauteries se trouvent sous pression, les valves des bandages s'ouvrent. Le tiroir est ensuite libéré et vient en prise avec le bonhomme 34 qui coopère avec la membrane 23 sur laquelle il est par exemple fixé.

A son extrémité active, le bonhomme 34 a un diamètre plus petit que le bonhomme 25. Tandis que le bonhomme 25 ne peut s'engager que dans la partie élargie 24' de la mortaise 24, le bonhomme 34, lors du processus de la réduction de pression, s'engage dans la partie plus étroite de la mortaise et permet au tiroir 2 de retourner à la position suivant la fig. 5 sous l'action du ressort 3. Le compresseur est alors à nouveau débrayé à l'aide de la tringle 5.

L'air s'échappe des bandages à travers le tiroir 2 et son canal transversal 85 pour pénétrer dans la chambre à clapet 18 et pour sortir à l'air libre par l'orifice calibré 17. Cet orifice a pour fonction de conserver à l'intérieur des tuyauteries la pression nécessaire pour maintenir ouvertes les valves des bandages. Sur la membrane 21 règne une pression déterminée qui dépend de la pression intérieure des bandages et qui décroît avec celle-ci. Lorsque la pression des bandages s'est abaissée jusqu'à un degré déterminé, le clapet de la membrane 21 ferme sous l'action du ressort 20 la sortie à l'air libre par le canal 8. Le reste de l'air des bandages, qui se trouve enfermé dans la chambre à clapet 18, s'échappe à l'air libre par l'orifice calibré, de sorte que la pression atmosphérique règne alors dans cette chambre 18. Mais, grâce au canal de communication 37 allant au canal 19, la pression des bandages règne encore sur la face arrière de la membrane 22. La différence de pression suffit pour dégager le bonhomme 34 de la mortaise 24 du tiroir 2. Sous l'action du ressort 3, le tiroir est alors ramené dans la position de repos inférieure et les tuyauteries à air se vident à travers le canal transversal 29 qui sort du boîtier 30 du tiroir par le bas.

En faisant tourner le tiroir décrit pour l'amener dans la position désirée dans chaque cas — pour le remplissage ou pour le dégonflage — et en tirant ce tiroir ensuite à l'encounter de l'action du ressort 3, toutes les phases de fonctionnement ont lieu automatiquement.

a. Dans la position « remplissage » :

- 1° L'embrayage du compresseur;
- 2° La fermeture de la tuyauterie allant du compresseur aux bandages, après obtention d'une pression de bandage déterminée, réglée d'avance;
- 3° La mise hors circuit par le clapet de fermeture;
- 4° Le débrayage du compresseur à air;
- 5° La vidange brusque des tuyauteries;
- b. Dans la position de dégonflage :
 - 1° L'embrayage du compresseur et, par conséquent, la mise sous pression des tuyauteries pour l'ouverture des valves des bandages;

2° Le débrayage du compresseur lors de la libération de la poignée;

3° Le dégonflage des bandages jusqu'à 55 une pression déterminée réglée préalablement;

4° La fermeture des tuyauteries à air et leur mise en communication avec l'orifice calibré (vers l'extérieur), après obtention 60 de la pression désirée dans les bandages;

5° La mise hors circuit à l'aide du clapet de commande;

6° La vidange brusque des tuyauteries.

La fig. 7 montre un autre mode d'exécution d'une valve de bandage avec dispositif suivant l'invention. Dans ce cas, le piston différentiel utilisé dans la fig. 2 est remplacé par une membrane différentielle.

Cette membrane différentielle est composée de deux rondelles 41, 41', par exemple en caoutchouc, caoutchouc synthétique dit « Buna » ou similaire, logées dans un boîtier à membrane *q* fermé par un couvercle 43 raccordé en *h*₁ à la tuyauterie allant du 75 sélecteur de pression aux bandages. Une tige creuse 42 traverse le centre des rondelles 41, 41' et y est fixée hermétiquement. Elle est placée coaxialement en face de la tige de la valve de bandage *n*. 80

Lorsqu'il ne règne aucune pression dans la tuyauterie, la membrane différentielle prend la position de repos indiquée sur le dessin et la valve de bandage *n* est fermée. Par contre, lorsqu'on introduit de l'air comprimé dans la tuyauterie à l'aide du sélecteur de pression, cet air agit sur la rondelle de membrane 41 par une surface active plus grande que sur la rondelle 41', la tige 42 est pressée contre la tige de la valve et 90 ouvre cette dernière, de sorte qu'en augmentant la pression, on peut également augmenter la pression à l'intérieur des bandages. Dès que la pression désirée est atteinte dans les bandages, on met la tuyauterie en 95 communication avec l'air extérieur à l'aide du sélecteur de pression; on supprime donc la surpression, ce qui permet à la valve *n* de venir s'appliquer hermétiquement sur son siège. 100

S'il s'agit de réduire la pression intérieure des bandages, on réintroduit de l'air comprimé dans la tuyauterie pour faire à nouveau fléchir la membrane différentielle,

et pour ouvrir la valve n à l'aide de l'extrémité inférieure de la tige creuse 42. L'air qui s'échappe alors des bandages, en suivant les tuyauteries, et qui peut sortir par l'orifice calibré 17 (fig. 8 et 5), maintient la valve ouverte. Lors de la fermeture de l'orifice calibré, la pression intérieure de la tuyauterie qui correspond à peu près à la pression intérieure des bandages, maintient également la valve ouverte. On peut alors mesurer la pression intérieure des bandages en un point quelconque de la tuyauterie, par exemple à l'aide d'un manomètre. Dès que la tuyauterie est vidée, la valve se ferme.

Dans le mode d'exécution suivant la fig. 8, l'effet différentiel de la membrane unique 41 est obtenu grâce au fait qu'on applique sur la face du disque de membrane, opposée à la tuyauterie, un corps élastique 43 en caoutchouc, caoutchouc synthétique dit « Buna » ou similaire et qui réduit la surface active du disque de membrane sur l'une des faces, en l'espèce sur la face inférieure. Le fonctionnement est substantiellement le même que dans le cas de la fig. 7.

RÉSUMÉ :

1° Ce dispositif pour le réglage de la pression intérieure des bandages de roues de véhicules automobiles en marche dans lequel les tuyauteries allant aux bandages ne sont mises sous pression que pendant l'opération de changement de pression, une tuyauterie étant prévue pour chaque bandage et servant également à maintenir ouverte la valve du bandage à l'aide d'un chapeau, est caractérisé en ce que la valve des bandages est combinée avec un piston différentiel qui, sous l'action de la pression régnant dans la tuyauterie, ouvre la valve de manière connue et agit de façon telle que la valve reste ouverte lorsque la pression intérieure de la tuyauterie est un peu inférieure à la pression intérieure des bandages;

2° La section de passage de l'orifice de sortie, servant à la réduction de pression dans les bandages, est réduite et calibrée;

3° Sur la valve des bandages agit une membrane différentielle, dont la surface ac-

tive la plus grande est soumise à la pression d'air de la tuyauterie allant aux bandages et dont la surface active la plus petite est soumise à la pression de l'air sortant par la valve et pénétrant dans la tuyauterie;

4° Le centre de la membrane différentielle est traversé par une tige creuse servant de tuyau à air;

5° Cette membrane différentielle est constituée par une membrane sur la face de laquelle, tournée dans la direction de la valve, est appliqué un corps élastique, par exemple un bloc en caoutchouc, réduisant la surface active de cette face;

6° Ce corps élastique fait fonction d'organe d'étanchéité entre la face inférieure de la membrane et le boîtier;

7° L'organe servant à mettre sous pression les tuyauteries allant aux bandages, est constitué par un tiroir rotatif et mobile longitudinalement, intercalé entre le compresseur, les bandages et l'air extérieur; ce tiroir est accouplé à une tringle qui, lors d'un déplacement longitudinal dans un sens, embraye le compresseur et le met en même temps en communication avec les bandages par l'intermédiaire de canaux de commande, le tiroir étant alors maintenu dans son orientation, servant à l'augmentation de la pression, par un bonhomme ou similaire sur lequel agit une membrane sous l'action de la compression, de façon telle qu'en cas de surpression, produite lors de la fermeture de la tuyauterie allant aux bandages par une valve se fermant automatiquement lorsque la pression désirée des bandages est atteinte, ce bonhomme libère le tiroir et le laisse sous l'action d'un moyen de rappel, par exemple d'un ressort; par contre, dans l'orientation servant à la réduction de la pression, ce tiroir est maintenu par un bonhomme sur lequel agit une membrane sous l'action de la pression des bandages de façon telle qu'en cas de surpression, produite lors de la fermeture de la tuyauterie communiquant avec l'air extérieur par un orifice calibré, grâce à la fermeture automatique d'un clapet dès l'obtention de la pression intérieure désirée des bandages, par le fait que la contre-pression agissant sur le bonhomme disparaît, le tiroir est libéré et soumis à l'action d'un moyen de

rappel, par exemple d'un ressort, de façon | communication avec l'air extérieur la tuyau-
que ce tiroir puisse alors retourner à sa | terie allant aux bandages, de manière con- 5
position de repos dans laquelle il met en | nue en soi.

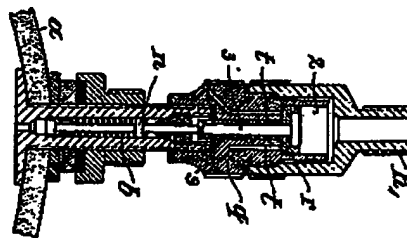
FORSCHUNGSINSTITUT FÜR KRAFTFAHRWESEN UND FAHRZEUGMOTOREN AN DER TECHN.
HOCHSCHULE STUTTGART.

Par procuration,

Bélay.



Fig. 2



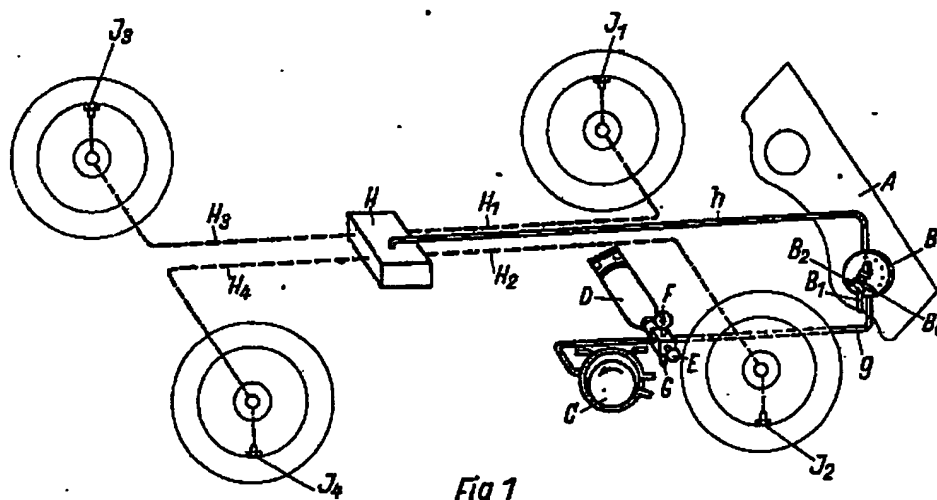


Fig 1

motoron
tqat

B
B₀

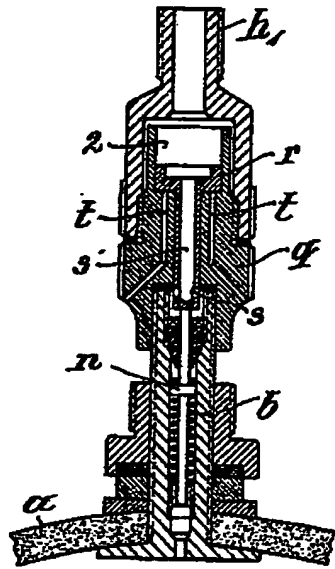


Fig. 2

**Verbesserungen
an den Hochdruck- und Niederdruck-
maschinen des Siemens- und Halske-Systems**

3. 10. 1900. — N. 12

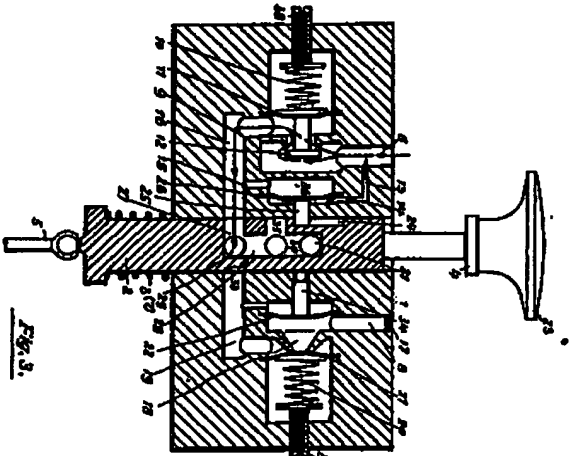


Fig. 3.



Fig. 4.

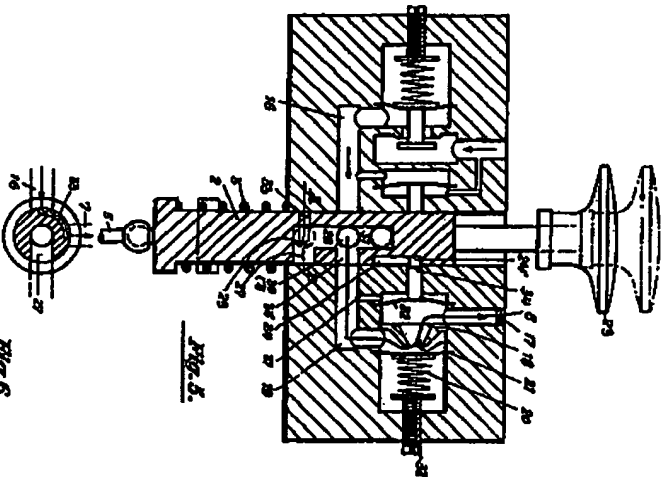


Fig. 5.



Fig. 6.

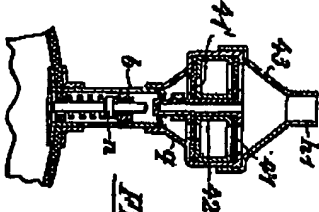


Fig. 7.

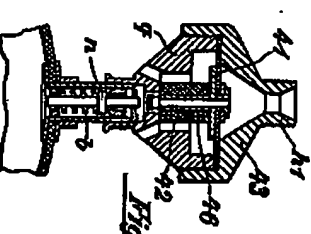


Fig. 8.

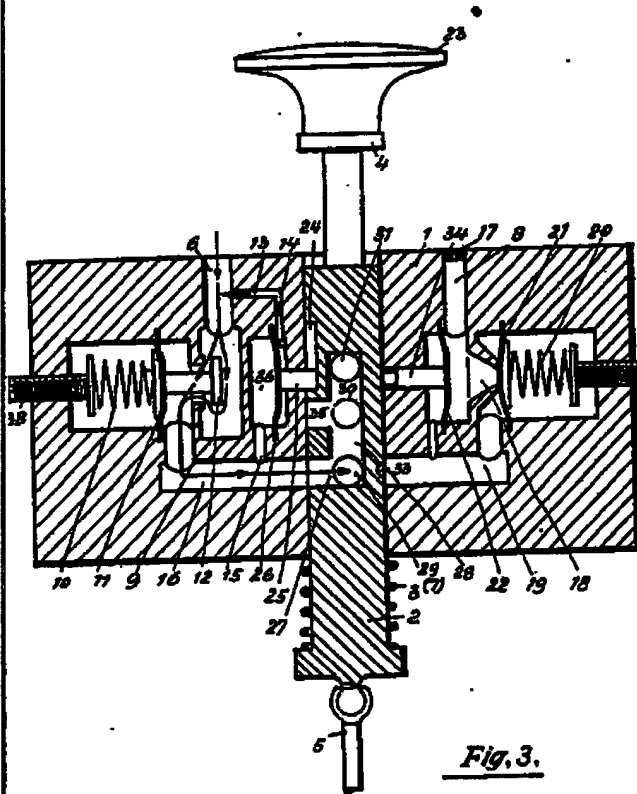


Fig. 3.

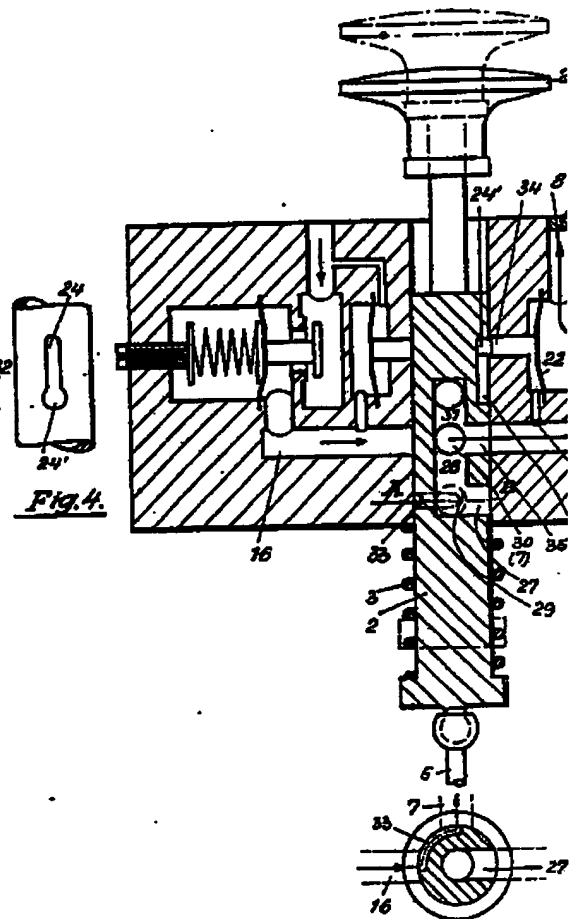


Fig. 4.

gastoren
figart

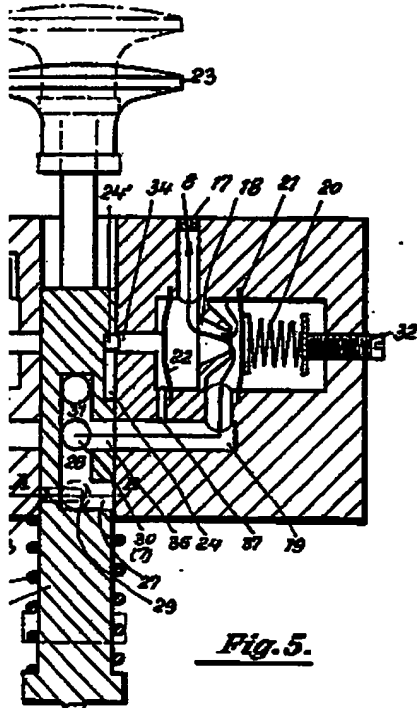


Fig. 5.

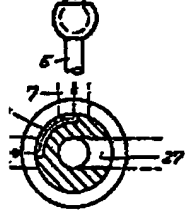


Fig. 6.

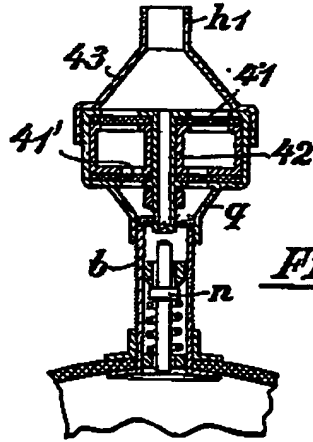


Fig. 7.

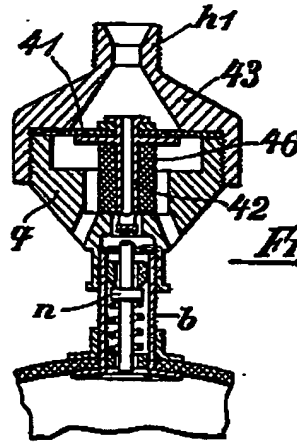


Fig. 8.

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.